

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**DERWENT-ACC-N : 2001-227810**  
**DERWENT-WEEK: 200141**  
**COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD**

**TITLE: Turning device for ball cages of constant-velocity  
universal joints,  
with cutter holder able to rotate about turning point in machining  
plane**

**INVENTOR: KOCHSIEK, G**

**PATENT-ASSIGNEE: IPROTEC MASCH & EDELSTAHLPRODUKTE  
GMBH[IPRON]**

**PRIORITY-DATA: 1999EP-0118779 (September 23, 1999)**

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>	<b>PAGES</b>
<b>MAIN-IPC</b>			
<b>AU 200079063 A</b>	<b>April 24, 2001</b>	<b>N/A</b>	<b>000</b>
<b>B23B 005/40</b>			
<b>DE 19958718 A1</b>	<b>March 29, 2001</b>	<b>N/A</b>	<b>015</b>
<b>B23B 005/40</b>			
<b>WO 200121349</b>	<b>March 29, 2001</b>	<b>G</b>	<b>000</b>
<b>B23B 005/40</b>			
<b>A1</b>			

**DESIGNATED-STATES: AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY  
BZ CA CH CN CR CU CZ DE D  
K DM DZ EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG  
KP KR KZ LC LK LR LS  
LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ PL PT RO RU SD  
SE SG SI SK SL TJ TM TR TT**

**TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW AT BE CH CY DE DK EA ES FI FR  
GB GH GM GR IE IT KE L  
S LU MC MW MZ NL OA PT SD SE SL SZ TZ UG ZW**

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
<b>AU 200079063A</b>	<b>N/A</b>	<b>2000AU-0079063</b>	<b>September 22, 2000</b>
<b>AU 200079063A</b>	<b>Based on</b>	<b>WO 200121349</b>	<b>N/A</b>
<b>DE 19958718A1</b>	<b>N/A</b>	<b>1999DE-1058718</b>	<b>December 6, 1999</b>
<b>WO</b>	<b>N/A</b>	<b>2000WO-EP09296</b>	<b>September 22, 2000</b>
<b>200121349A1</b>			

**INT-CL\_(IPC): B23B005/40; B23C003/00 ; F16D003/223**

**ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19958718A**

**BASIC-ABSTRACT: NOVELTY - The turning device includes at least one cutter holder for a changeable cutter for turning specific ball cages for constant-velocity universal joints. The cutter holder can rotate relative to a turning point (7) in a machining plane (16) and can also move in a translatory direction within the same machining plane.**

**USE - For the ball cages of constant-velocity universal joints.**

**ADVANTAGE - Simpler, cheaper, manufacturing process can be fully automated.**

**DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows the starting position of the cutter holder.**

**Turning point 7**

**Machining plane 16**

**CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/11**

**TITLE-TERMS:**

**TURN DEVICE BALL CAGE CONSTANT VELOCITY UNIVERSAL  
JOINT CUT HOLD ABLE ROTATING  
TURN POINT MACHINING PLANE**

**DERWENT-CLASS: P54 Q63**

**SECONDARY-ACC-NO:**

**Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2001-161971**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenl gungsschrift**  
⑩ **DE 199 58 718 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:  
**B 23 B 5/40**

②1 Aktenzeichen: 199 58 718.3  
②2 Anmeldetag: 6. 12. 1999  
④3 Offenlegungstag: 29. 3. 2001

DE 199 58 718 A 1

③0 Unionspriorität:  
00 118 779. 0 23. 09. 1999 EP

⑦1 Anmelder:  
IPROTEC Maschinen- und Edelstahlprodukte  
GmbH, 32469 Petershagen, DE

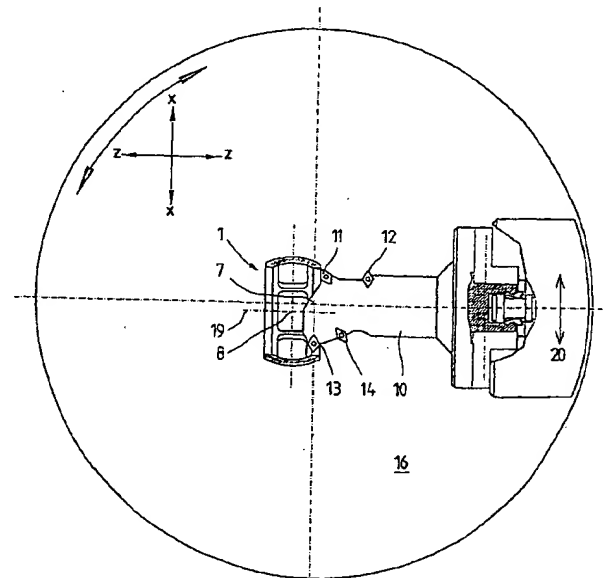
⑦4 Vertreter:  
Stenger, Watzke & Ring Patentanwälte, 40547  
Düsseldorf

⑦2 Erfinder:  
Kochsiek, Guido, 33818 Leopoldshöhe, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 Vorrichtung zur Drehbearbeitung von für Gleichlaufgelenke bestimmten Kugelkäfigen

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, beinhaltend einen wenigstens eine Schneide auswechselbar aufnehmenden Schneidenhalter (9, 10) zur Drehbearbeitung von für Gleichlaufgelenke bestimmten Kugelkäfigen mit kugelingförmigen inneren und äußeren Lagerflächen. Um eine derartige Vorrichtung zu schaffen, welche unter Einhaltung engster Toleranzen eine einfache, kostengünstige und vollautomatisierbare Herstellung ermöglicht, wird vorgeschlagen, daß der Schneidenhalter (9, 10) bezogen auf einen in einer Bearbeitungsebene (16) liegenden Drehpunkt (7) rotatorisch, ggf. zusätzlich auch translatorisch, innerhalb der Bearbeitungsebene (16) bewegbar ist.



DE 199 58 718 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, beinhaltend einen wenigstens eine Schneide auswechselbar aufnehmenden Schneidenhalter zur Drehbearbeitung von für Gleichlaufgelenke bestimmten Kugelhälften mit kugelförmigen inneren und äußeren Lagerflächen.

Die Verwendung von Gleichlaufgelenken ist insbesondere im Zusammenhang mit Kraftfahrzeugen bekannt. Bei Kraftfahrzeugen mit Vorderradantrieb werden die gelenkten Räder angetrieben. Aus diesem Grunde müssen Vorder- oder bei Bedarf auch Hinterradachsenwellen Gelenke haben, die sowohl das Ein- und Ausfedern der Räder als auch deren Lenkeinschlag zulassen. Daher werden, um einen möglichst gleichförmigen Antrieb der Räder zu ermöglichen, Gleichlaufgelenke verwendet. Bei Gelenken an Vorderradachsenwellen werden hierbei unter anderem als Topfgelenke ausgebildete Gleichlauf-Festgelenke verwendet, während bei Gelenken an Hinterachsenwellen als Topfgelenke ausgebildete Gleichlauf-Verschiebegelenke verwendet werden, die neben einer Beugung des Gelenkes eine axiale Verschiebung ermöglichen.

Bei den aus der Praxis bekannten Gleichlaufgelenken werden in die mit kugelförmigen inneren und äußeren Lagerflächen und Kugeltaschen für die Aufnahme der Drehmoment übertragenden Kugeln versehenen Kugelhälften zunächst in einer Vielzahl von Roll-, Schmiede-, Stanz- und Dreharbeitsschritten auf verschiedenen Maschinen als Rohlinge hergestellt. Ausgehend von diesen Rohlingen erfolgt die Fertigbearbeitung der Kugelhälften sodann wiederum in einer Vielzahl von Arbeitsschritten auf verschiedenen Maschinen, wobei als spanabhebende Bearbeitungsverfahren insbesondere Schleifverfahren zur Bearbeitung der Lagerflächen sowie zur Bearbeitung der Anlageflächen verwendet werden. Auch ist es aus dem Stand der Technik bekannt, anstelle des Schleifverfahrens als spanabhebendes Bearbeitungsverfahren das Drehbearbeitungsverfahren einzusetzen. Hierbei ist es bekannt, CNC-gesteuerte Drehmaschinen einzusetzen, deren Schneidenhalter kontinuierlich in translatorischer Richtung bewegbar angeordnet ist. Zur Ausbildung sowohl der inneren als auch der äußeren kugelförmigen Lagerfläche ist es mithin erforderlich, den Schneidenhalter gleichzeitig sowohl in die eine Bewegungsrichtung als auch in die andere Bewegungsrichtung zu verschieben, um so eine kugelförmige Ausgestaltung zu erhalten. Nachteilig bei den vorbekannten Drehmaschinen ist jedoch, daß bei einer Ausgestaltung einer kugelförmigen Ringfläche durch Verschiebung des Schneidenhalters in translatorischer Richtung das Anliegen der Schneide auf der zu bearbeitenden Oberfläche unter sich ständig ändernden Winkel erfolgt. Mit anderen Worten, im Zuge der Oberflächenbehandlung verändert sich kontinuierlich auch der Eingriffswinkel der Schneiden am Werkstück. Als Konsequenz hieraus ergeben sich in nachteiliger Weise Ungenauigkeiten während des Materialabtrags. Zudem werden die Schneiden unter Einfluß verschiedenartiger Schneidwinkel ungleichmäßig abgenutzt, so daß das Einhalten von Toleranzen nur in bestimmten Grenzen möglich ist. Diese ungleichmäßige Abnutzung führt zu einer fehlerhaften Endgeometrie am Werkstück. Die zulässigen Verschleißgrenzen der Schneidplatten sind somit nicht ausnutzbar, was die Werkzeugstandzeit verringert. Die Endbearbeitung der Kugelhälften gemäß der aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren ist mithin Zeit- und kostenaufwendig.

Zur Vermeidung der oben genannten Nachteile liegt der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Drehbearbeitung von für Gleichlaufgelenke bestimmten Kugelhälften bereitzustellen, welche unter Einhaltung eng-

ster Toleranzen eine einfache, kostengünstige und vollautomatisierbare Herstellung ermöglicht.

Die Lösung dieser Aufgabenstellung ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidenhalter bezogen auf einen in einer Bearbeitungsebene liegenden Drehpunkt rotatorisch innerhalb der Bearbeitungsebene bewegbar ist.

Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Drehbearbeitung von für Gleichlaufgelenke bestimmten Kugelhälften ist es erstmals möglich, die Fertigung unter Einbehaltung engster Toleranzen auf einfache und wirtschaftliche Weise durchzuführen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung beinhaltet einen wenigstens eine Schneide auswechselbar aufweisenden Schneidenhalter, der rotatorisch innerhalb der Bearbeitungsebene verfahrbar ist. In vorteilhafter Weise wird hiermit die Möglichkeit geschaffen, sowohl die inneren als auch die äußeren kugelförmigen Lagerflächen unter Beibehaltung immer gleichem Eingriffswinkel der Schneide zum zu bearbeitenden Werkstück auszubilden. Hiermit wird erreicht, daß unabhängig von der Position der vom Schneidenhalter aufgenommenen Schneiden die Bearbeitung der Oberfläche in immer gleicher Weise erfolgt. Die Einhaltung von Toleranzen in sehr engen Grenzen wird somit erzielt. In vorteilhafter Weise ergibt sich desweiteren, daß eine Abnutzung der Schneiden infolge des während des Betriebs auftretender Verschleißerscheinungen punktuell an der Schneide auftreten und so eine definierte Nachstellbarkeit ermöglicht wird. Unabhängig vom Verschleiß der Schneide ergibt sich verfahrensbedingt immer eine exakte Kugelgeometrie. Eine ungenaue und einem engen Toleranzbereich nicht genügende Herstellung kann mithin ausgeschlossen werden. Aufgrund der Tatsache, daß verfahrensbedingt immer Kugelgeometrien erzeugt werden, ergibt sich desweiteren der Vorteil, daß hinsichtlich der Qualitätssicherung lediglich Kugelradius bzw. -durchmesser überprüft werden müssen. Bisher notwendigerweise vorzunehmende Überprüfungen der Kugelgeometrie können in vorteilhafter Weise mithin entfallen. In vorteilhafter Weise wird zusätzlich zu der innerhalb der Bearbeitungsebene gegebenen rotatorischen Verfahrbarkeit auch eine translatorische Bewegbarkeit innerhalb der Bearbeitungsebene realisiert.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung liegt die Drehachse des Kugelhälften in der Bearbeitungsebene. Hiermit wird sichergestellt, daß eine von dem Schneidenhalter vollzogene Bewegung zu einer exakt vorgebbaren Oberflächenbearbeitung führt. Die präzise Reproduzierbarkeit einer hohen Geometriegeometrie und eine hohe Oberflächengüte aufweisenden Lagerfläche wird mithin sichergestellt.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist die translatorische Bewegung des Schneidenhalters in zwei voneinander linear unabhängigen Richtungen möglich. Zusätzliches Umspannen des zu bearbeitenden Kugelhälften wird hierdurch vermieden, da der Schneidenhalter jeden zu bearbeitenden Punkt des Kugelhälften anfahren kann. Desweiteren wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß innerhalb der Bearbeitungsebene um einen Drehpunkt herum eine kreisförmige Bewegung des Schneidenhalters durchführbar ist. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß zusätzlich zu der Erreichbarkeit jedes zu bearbeitenden Oberflächenpunktes des Kugelhälften die Anlage der bearbeitenden Schneide am Werkstück unter immer gleichem Winkel erfolgen kann. Die Ausbildung kugelförmiger Lagerflächen, sowohl der inneren als auch der äußeren, erfolgt erfindungsgemäß somit unter Einhaltung enger Toleranzen und unter Vermeidung verschleißbedingter ungleichmäßiger Abnutzungen.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist zur Ausbildung der stirnseitigen Anlagefläche sowie der zylind-

drischen Aufnahmeffläche der Schneidenhalter linear verfahrbar, wobei sämtliche Bearbeitungen mit ein und derselben Einrichtung durchführbar sind. Unnötig häufiges Umspannen des Kugelkäfts wird somit vermieden. Es zeigt sich dabei insgesamt, daß die Drehbearbeitung auf derselben Drehmaschine erfolgen kann, wobei es zur Bearbeitung der unterschiedlichen Flächen lediglich notwendig ist, in einem ersten Arbeitsschritt die innere Lagerfläche sowie die Aufnahmeffläche und die Anlageffläche auszubilden und in einem zweiten Verfahrensschritt die äußere Lagerfläche herzustellen. Da das Drehbearbeitungsverfahren einerseits auf ein und derselben Maschine durchgeführt werden kann und der Schneidenhalter zudem sowohl translatorisch als ausrotatorisch innerhalb der Bearbeitungsebene bewegbar ist, ist es möglich, die erfindungsgemäße Vorrichtung unter Einhaltung enger Toleranzen zur Ausbildung einzelner Ringbereiche vollautomatisch, schnell und kostengünstig einzusetzen.

Zusätzlich zur rotatorischen und translatorischen Verfahrbarkeit des Schneidenhalters innerhalb der Bearbeitungsebene weist dieser in vorteilhafter Weise noch eine zusätzliche Bewegungsmöglichkeit auf. Diese besteht darin, daß der Schneidenhalter entlang der Zustellachse in einem kleinen Bereich verfahrbar ist. Dadurch wird ermöglicht, den Kugelradius exakt zu definieren, beispielsweise wenn die Schneiden sich durch Abnutzung verändert haben. Auch ist eine kontinuierliche Bewegung des Schneidenhalters möglich, so daß ebenfalls in Teilbereichen von der Kreisgeometrie abweichende Geometrien erzeugbar sind.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung anhand der zugehörigen Zeichnung. Dabei zeigen:

**Fig. 1** eine geschnittene Seitenansicht eines Kugelkäfts;

**Fig. 2** Startposition des Schneidenhalters vor Ausbildung der stirnseitigen Anlageffläche;

**Fig. 3** Endposition des Schneidenhalters nach Ausbildung der stirnseitigen Anlageffläche;

**Fig. 4** Startposition des Schneidenhalters vor Ausbildung der zylindrischen Aufnahmefflächen;

**Fig. 5** Endposition des Schneidenhalters nach Ausbildung der zylindrischen Aufnahmefflächen;

**Fig. 6** Startposition des Schneidenhalters vor Ausbildung der inneren kugelförmigen Lagerfläche;

**Fig. 7** Endposition des Schneidenhalters nach Ausbildung der inneren kugelförmigen Lagerfläche;

**Fig. 8** Ruheposition des Schneidenhalters nach Ausbildung der Innenkontur des Kugelkäfts;

**Fig. 9** Ruheposition des Schneidenhalters vor Ausbildung der Außenkontur des Kugelkäfts;

**Fig. 10** Startposition des Schneidenhalters vor Ausbildung der äußeren kugelförmigen Lagerfläche;

**Fig. 11** Endposition des Schneidenhalters nach Ausbildung der äußeren kugelförmigen Lagerfläche.

**Fig. 1** zeigt in einer geschnittenen Seitenansicht einen fertig bearbeiteten Kugelkäft **1**. Der Kugelkäft **1** weist eine äußere kugelförmige Lagerfläche **2**, eine innere kugelförmige Lagerfläche **3** sowie Kugeltaschen **4** zur Aufnahme von – hier nicht dargestellten – drehmomentübertragenden Kugeln auf.

Ausgehend von einem aus einem Rohr hergestellten Kugelkäft-Rohling erfolgt die weitere Bearbeitung des Kugelkäfts **1** mittels eines Drehbearbeitungsverfahrens. Zur Drehbearbeitung sowohl der inneren als auch der äußeren kugelförmigen Lagerflächen **2** und **3** sowie zur Drehbearbeitung der zylindrischen Aufnahmefflächen **5** und der stirnseitigen Anlagefflächen **6** muß der Kugelkäft **1** einmal umgespannt werden. Diese Umspannung kann automatisch erfolgen, so daß die gesamte Drehbearbeitung des Kugelkäfts

**figs 1** ebenfalls vollautomatisch und mithin kontinuierlich erfolgen kann.

In einer ersten Aufspannung wird der zu bearbeitende Kugelkäft **1** derart eingespannt, daß zunächst in einem ersten Verfahrensabschnitt die Innenkontur gedreht werden kann. Dies zeigen die **Fig. 2** bis **8**. Während dieses ersten Verfahrensabschnitts erfolgt in einem ersten Verfahrensschritt die Ausbildung der stirnseitigen Anlageffläche **6** gemäß den **Fig. 2** und **3**. Hierzu verfährt der Schneidenhalter **10** der erfindungsgemäßen Vorrichtung linear entlang der Koordinaten **X** und **Z** in die in **Fig. 2** dargestellte Startposition. Durch Verfahren des Schneidenhalters **10** in **X**-Richtung gemäß **Fig. 3** wird mittels der Schneide **11** die stirnseitige Anlageffläche **6** ausgebildet. Im Anschluß an diesen ersten Verfahrensschritt folgt der in den **Fig. 4** und **5** dargestellte zweite Verfahrensschritt, in dem die zylindrischen Aufnahmefflächen ausgebildet werden. Hierzu verfährt der Schneidenhalter linear in die in **Fig. 4** dargestellte Startposition **4** in der die Schneiden **11** und **12** am Werkstück anliegen. Durch Verfahren des Schneidenhalters in **Z**-Richtung gemäß **Fig. 5** wird die zylindrische Aufnahmeffläche **5** ausgebildet. Dabei werden innerhalb eines Bewegungszyklus gleichzeitig beide Aufnahmefflächen **5** ausgebildet. Die in den **Fig. 1** bis **5** dargestellten Verfahrensschritte eins und zwei können alternativ auch miteinander vertauscht werden. Im dritten Verfahrensschritt dieses Verfahrensabschnitts erfolgt schließlich die Ausbildung der inneren kugelförmigen Lagerfläche **3**. Zu diesem Zweck verfährt der Schneidenhalter **10** zunächst in die in **Fig. 6** dargestellte Startposition, in welcher die Schneiden **13** und **14** am Werkstück anliegen. Zur Ausbildung der kugelförmigen inneren Lagerfläche **3** verfährt nun der Schneidenhalter **10** auf einer Kreisbahn **15** in die in **Fig. 7** dargestellte Endposition. Durch diese kreisförmige Bewegung des Schneidenhalters **10** wird die kugelförmige innere Lagerfläche **3** ausgebildet. Hierbei liegen in der Bearbeitungsebene **16** der Drehpunkt **7**, um den herum sich der Schneidenhalter **10** bei seiner kreisförmigen Bewegung herumdreht, und der Mittelpunkt **8**, der in den Figuren nicht dargestellten Werkstückaufnahme, deckungsgleich übereinander. Nach einer Ausbildung der inneren Lagerfläche **3** verfährt das Schneidenhalter **10** zurück in seine in der **Fig. 8** dargestellte Ruheposition. In **Fig. 6** ist zusätzlich auch durch Pfeil **20** die Verfahrbarkeit des Schneidenhalters in Zustellrichtung gezeigt, um beispielsweise Schneidertoleranzen zu kompensieren. Während beim Stand der Technik durch CNC-Steuerung der Angriffspunkt des Spitzenradius einer Schneide kontinuierlich verändert wird, woraus ein entsprechender Verschleiß und Geometrieabweichungen resultieren, ist bei der Erfindung der Angriffspunkt des Spitzenradiuses immer gleich. Entsprechender Schneidenverschleiß kann durch die zusätzliche Verfahrbarkeit des Werkzeughalters in Bearbeitungsrichtung **20** kompensiert werden.

Nach Ablauf des ersten Verfahrensabschnitts erfolgt das Umspannen des derart bearbeiteten Kugelkäfts **1**. In dieser Aufspannung wird der Kugelkäft **1** nunmehr verdrehsicher von innen gehalten, so daß im Verlauf des zweiten Verfahrensabschnitts die kugelförmige äußere Lagerfläche **2** gemäß den **Fig. 9** bis **11** bearbeitet werden kann. Zur Ausbildung der kugelförmigen äußeren Lagerfläche **2** verfährt der Schneidenhalter **9** zunächst aus seiner in **Fig. 9** abgebildeten Ruheposition in die in **Fig. 10** dargestellte Startposition, in der die Schneiden **17** und **18** auf der zu bearbeitenden äußeren Lagerfläche **2** aufliegen. In dieser Startposition stehen der Drehpunkt **7**, um den herum der Schneidenhalter **9** bei seiner Drehbewegung verfährt, und der Mittelpunkt **8** des Werkstücks hinsichtlich der Bearbeitungsebene **16** deckungsgleich übereinander. Zur Ausbildung der äußeren ku-

gelringförmigen Lagerfläche 2 verfährt nun der Schneidenhalter 9 in einer kreisförmigen Drehbewegung in die in Fig. 11 dargestellte Endposition. Hierbei wird die äußere Lagerfläche 2 ausgebildet.

Aufgrund der Tatsache, daß die am Schneidenhalter 10 angeordneten Schneiden 11 bis 14 zur Ausbildung der Innenkontur und die am Schneidenhalter 9 angeordneten Schneiden 17 und 18 zur Ausbildung der Außenkontur hinsichtlich der Bearbeitungsebene 16 nicht nur in X- und Z-Richtung translatorisch bewegbar sind, sondern die erfindungsgemäße Vorrichtung das rotatorische Verfahren innerhalb der Bearbeitungsebene 16 ermöglicht, erfolgt der Ansatz der Schneiden 17 und 18 bzw. 11 bis 14 stets unter immer gleichem Eingriffswinkel der Schneide zum zu bearbeitenden Werkstück. Hierdurch wird in vorteilhafter Weise eine unter Einhaltung engster Toleranzen optimal ausgebildete Oberfläche herstellbar. Zudem sind infolge verschleißbedingter Abnutzungen der Schneiden auftretende Ungenauigkeiten durch einfaches Nachjustieren des Schneidenwerkzeugs ausgleichbar.

Anstelle der in den Figuren beispielhaft dargestellten Schneidenhalter 9 und 10 mit den am Schneidenhalterkopf angeordneten Schneiden 11 bis 14 bzw. 17 und 18 ist selbstverständlich auch die Verwendung andersartig ausgestalteter Schneidenhalter möglich. Wesentlich dabei ist lediglich, daß der Schneidenhalter hinsichtlich eines Drehpunkts, der in einer durch die Drehachse des zu bearbeitenden Kugelkäfigs 1 definierten Ebene liegt, nicht nur translatorisch sondern auch rotatorisch bewegbar ist, so daß ein beliebiger Punkt des Werkstücks unter immer gleicher Winkelgeometrie der Schneide zum Werkstück anfahrbar ist. Hierdurch wird die Möglichkeit geschaffen, auch einzelne Ringbereiche unter Einhaltung extrem enger Toleranzen zu fertigen. Die rotatorische Bewegbarkeit ebenso wie die translatorische Bewegbarkeit bezieht sich auf eine Relativbewegung zwischen den Schneiden und dem Werkstück, kann also auch durch Bewegung des Werkstücks relativ zum Werkzeug oder durch kombinierte Bewegungen beider realisiert werden.

#### Bezugszeichenliste

1 Kugelkäfig	
2 äußere Lagerfläche	
3 innere Lagerfläche	
4 Kugeltasche	
5 Aufnahme­fläche	
6 Anlagefläche	
7 Drehpunkt	
8 Mittelpunkt	
9 Schneidenhalter	
10 Schneidenhalter	
11 Schneide	
12 Schneide	
13 Schneide	
14 Schneide	
15 Kreisbahn	
16 Bearbeitungsebene	
17 Schneide	
18 Schneide	
19 Drehachse	
20 Verfahr­richtung	
21 Verfahr­richtung	

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung, beinhaltend einen wenigstens eine Schneide auswechselbar aufnehmenden Schneidenhal-

ter (9, 10) zur Drehbearbeitung von für Gleichlaufgelenke bestimmten Kugelkäfigen mit kugelingförmigen inneren und äußeren Lagerflächen (2, 3), **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schneidenhalter (9, 10) bezogen auf einen in einer Bearbeitungsebene (16) liegenden Drehpunkt (7) rotatorisch innerhalb der Bearbeitungsebene (16) bewegbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidenhalter (9, 10) zusätzlich zur rotatorischen Bewegbarkeit auch translatorisch bezogen auf einen in der Bearbeitungsebene (16) liegenden Drehpunkt (7) bewegbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachse (19) des Kugelkäfigs in der Bearbeitungsebene (16) liegt.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die translatorische Bewegung des Schneidenhalters (9, 10) in zwei voneinander linear unabhängigen Richtungen möglich ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ausbildung sowohl der inneren als auch der äußeren kugelingförmigen Lagerflächen (2, 3) der Schneidenhalter (9, 10) innerhalb der Bearbeitungsebene (16) rotatorisch verfahrbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ausbildung der stirnseitigen Anlagefläche (6) sowie der zylindrischen Aufnahme­fläche (5) der Schneidenhalter (10) linear verfahrbar ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Drehbearbeitungen mit ein und derselben Dreheinrichtung durchführbar sind.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidenhalter (9) für die Bearbeitung der äußeren kugelingförmigen Lagerflächen (2) zwei Schneiden (17, 18) aufweist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidenhalter (10) zur Ausbildung sowohl der stirnseitigen Anlageflächen (6) als auch der zylindrischen Aufnahme­flächen (5) sowie der inneren kugelingförmigen Lagerflächen (3) vier Schneiden (11–14) aufweist.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidenhalter (9, 10) zur Kompensation verschleißbedingter Abnutzungen der Schneiden nachstellbar ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidenhalter (9, 10) kontinuierlich verfahrbar ist.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidenhalter (9, 10) automatisch auswechselbar ausgebildet ist.

---

Hierzu 11 Seite(n) Zeichnungen

---



- Leerseite -

Fig.1

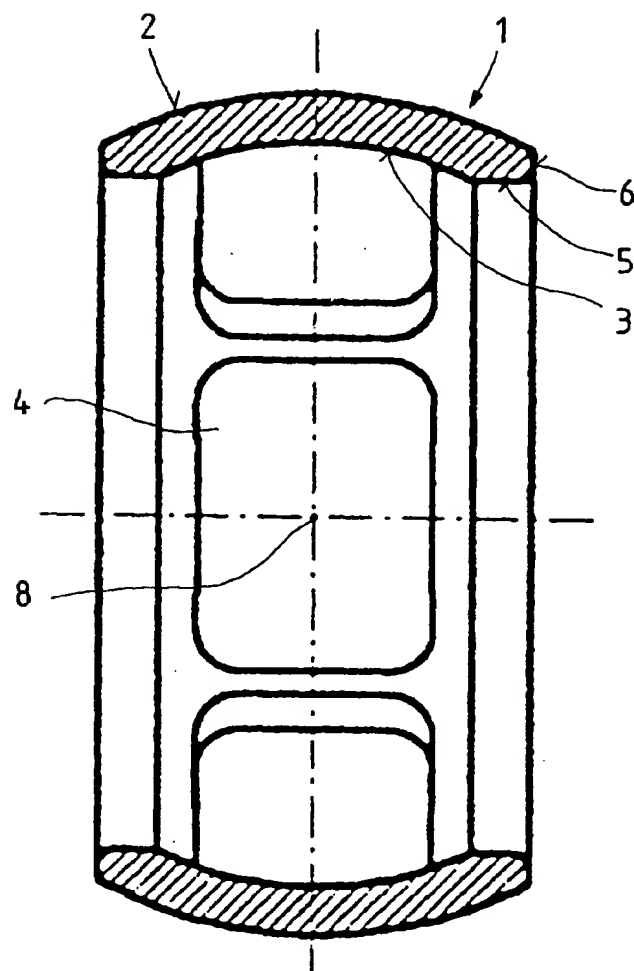


Fig. 2

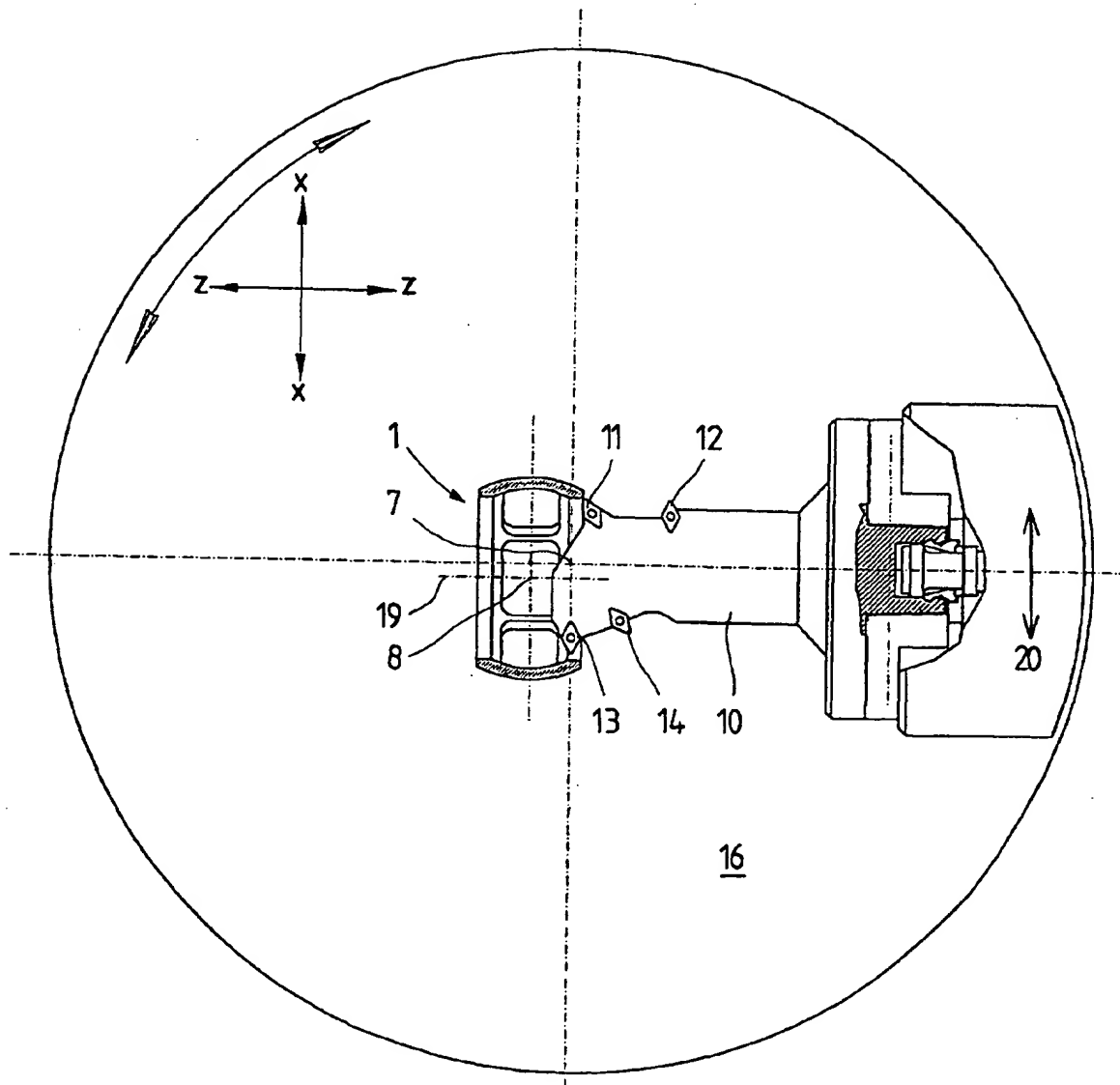


Fig. 3

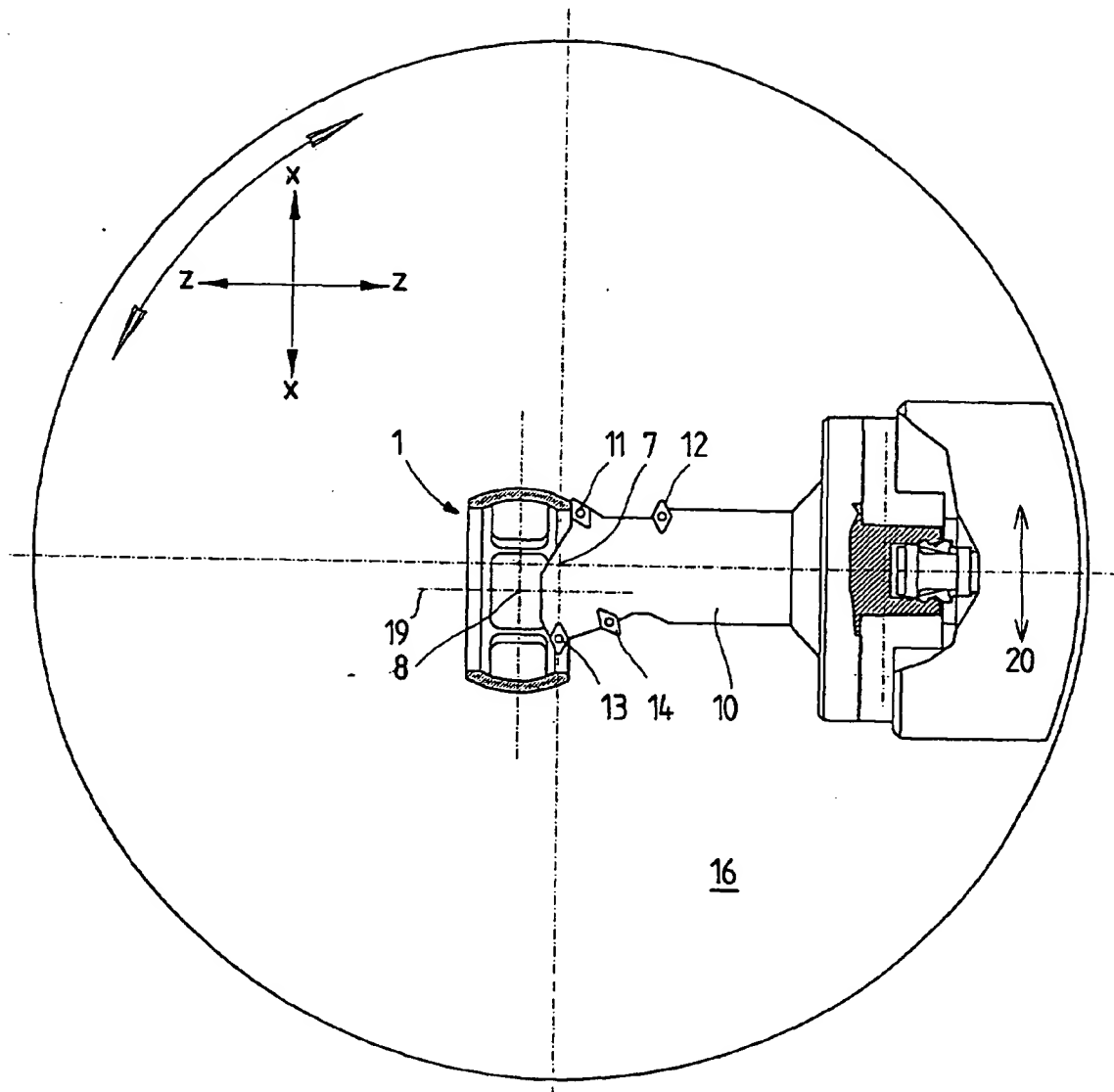


Fig. 4

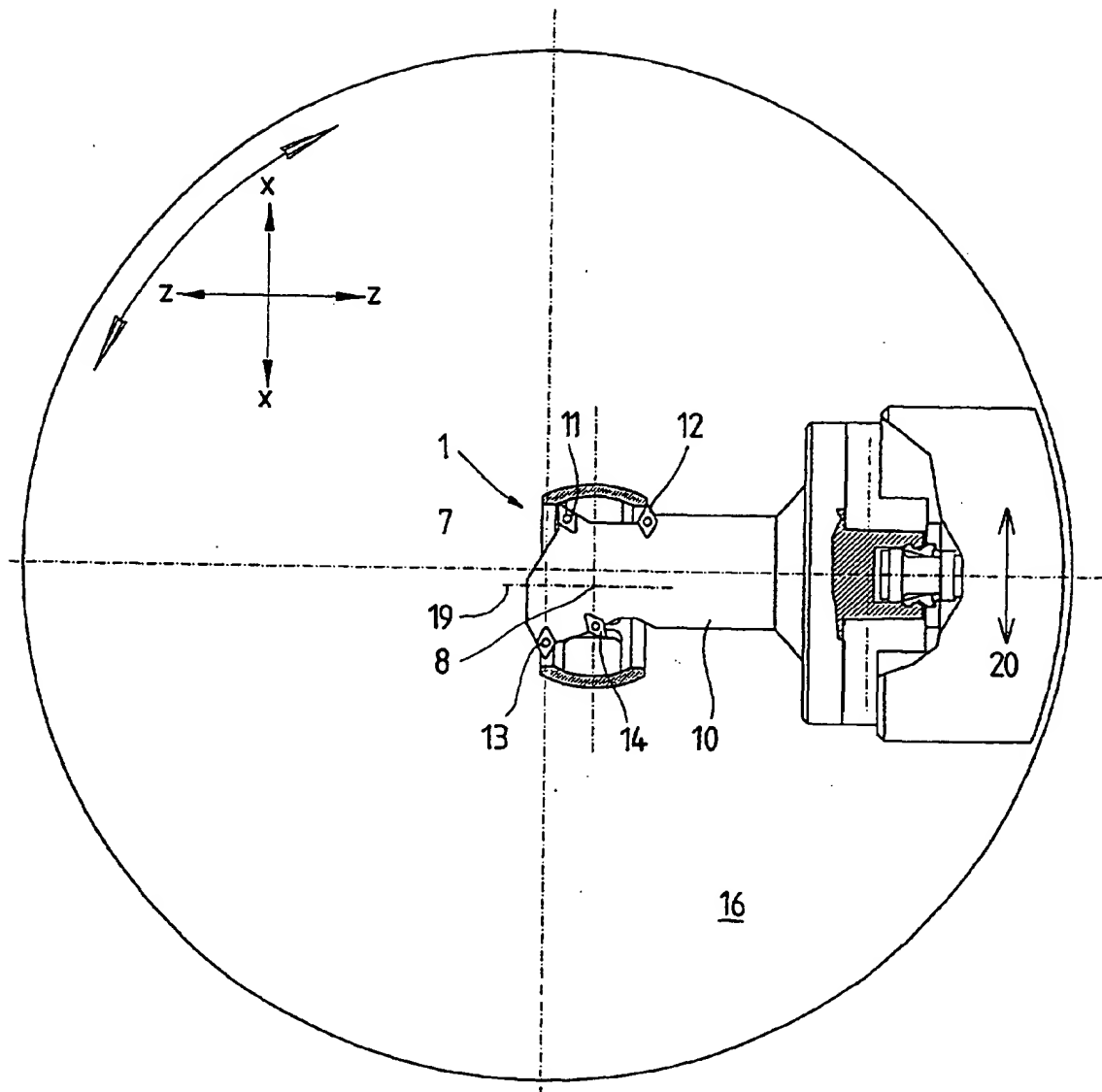


Fig. 5

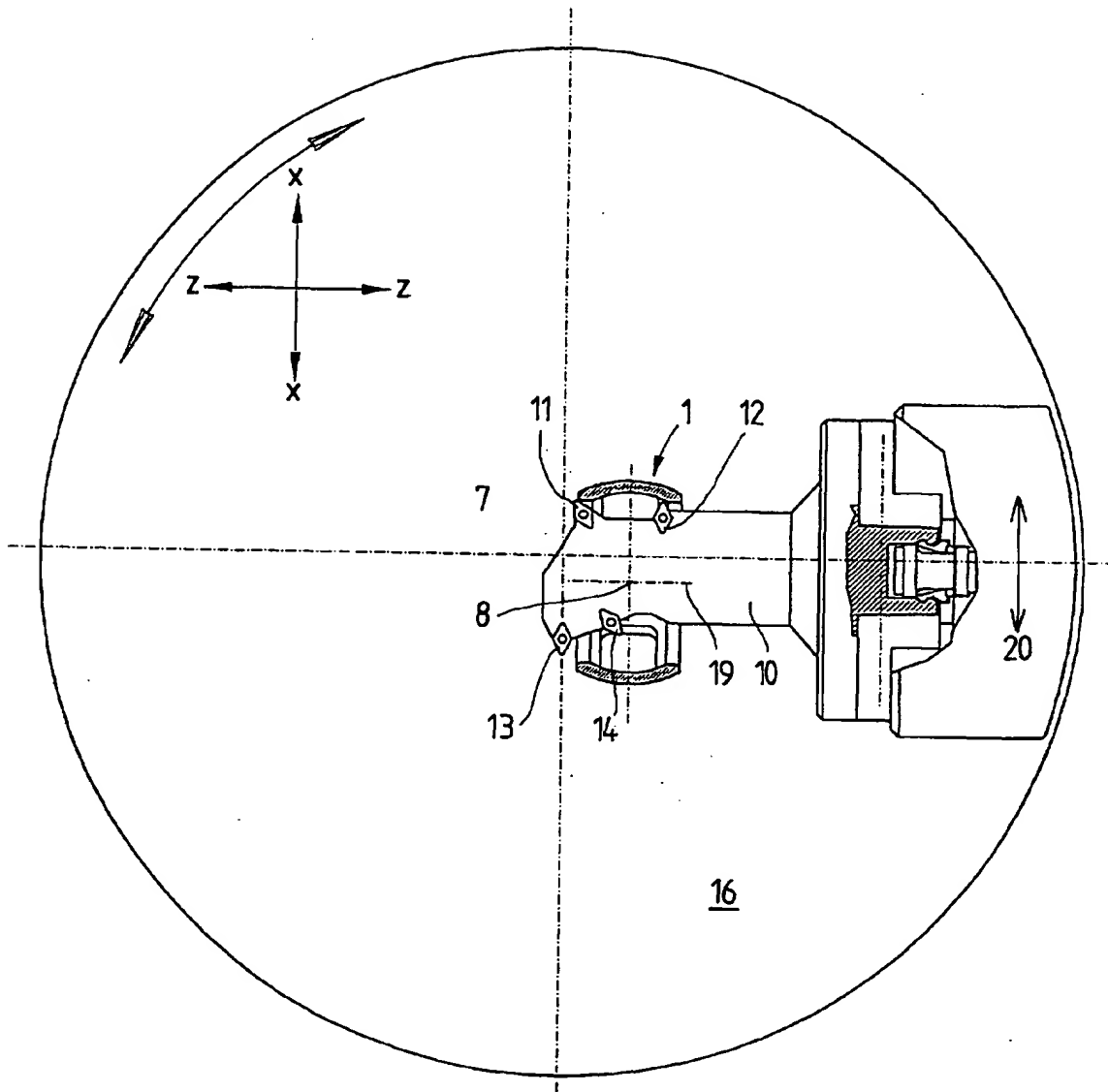


Fig. 6

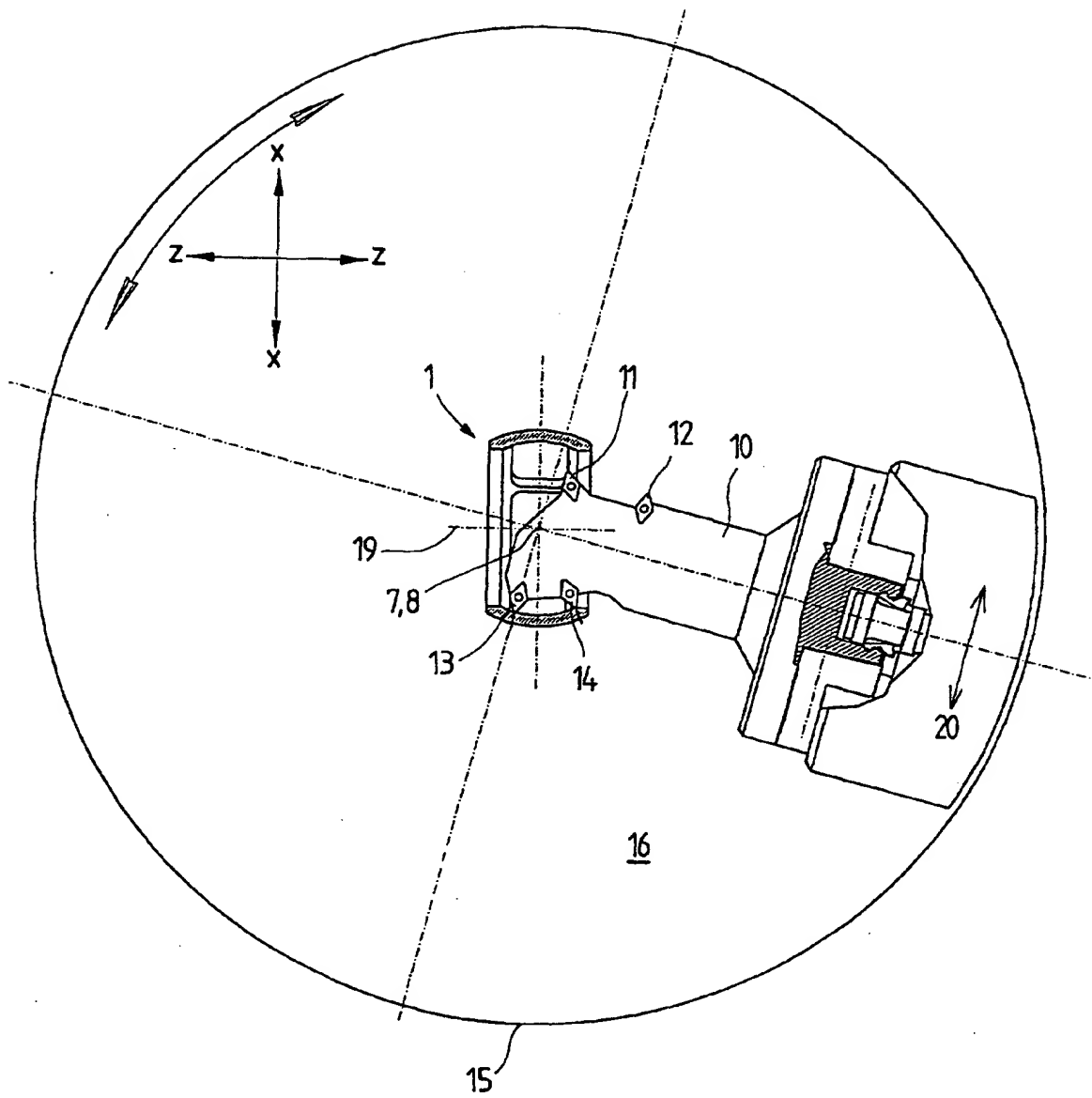


Fig. 7

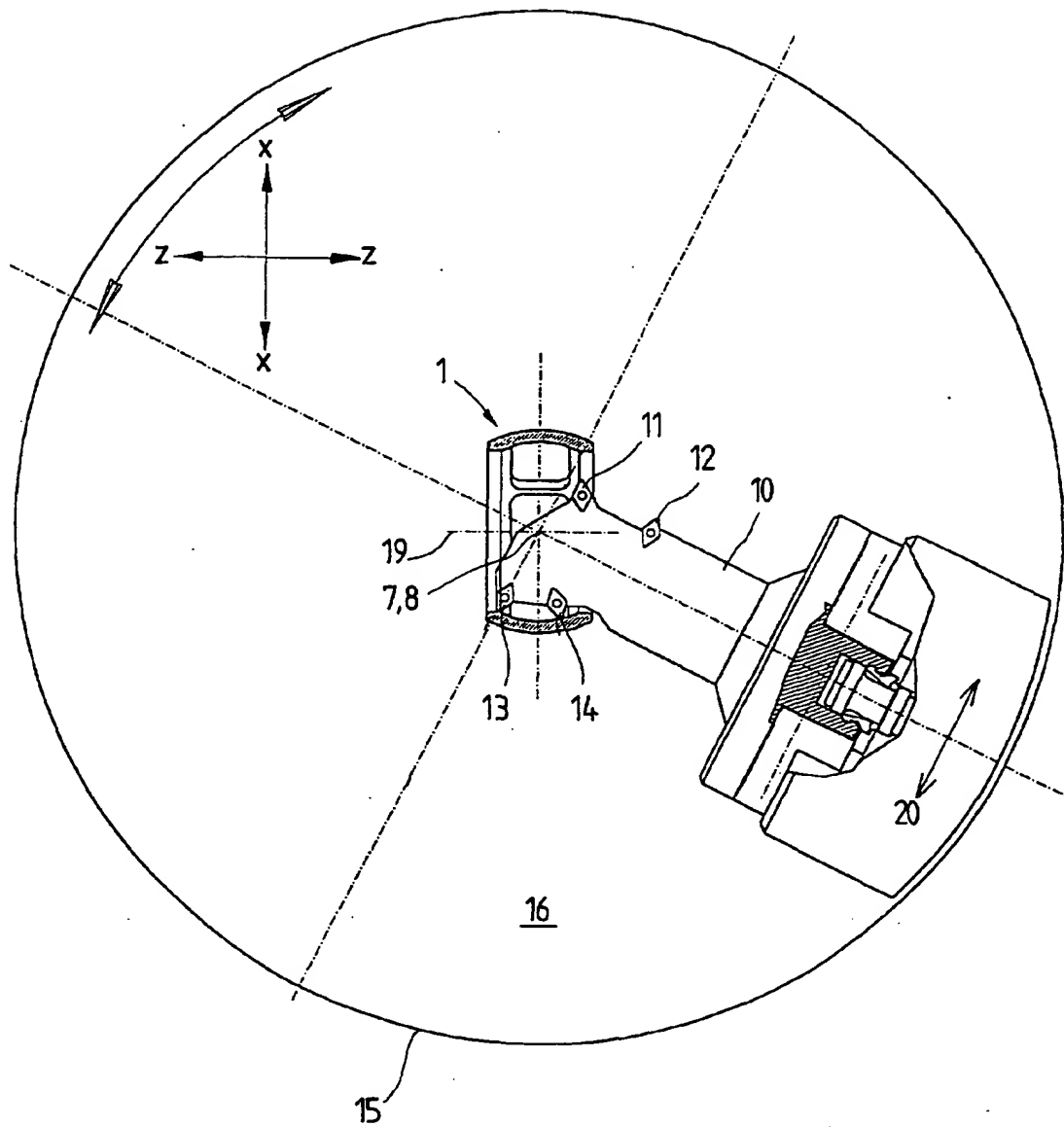




Fig. 8

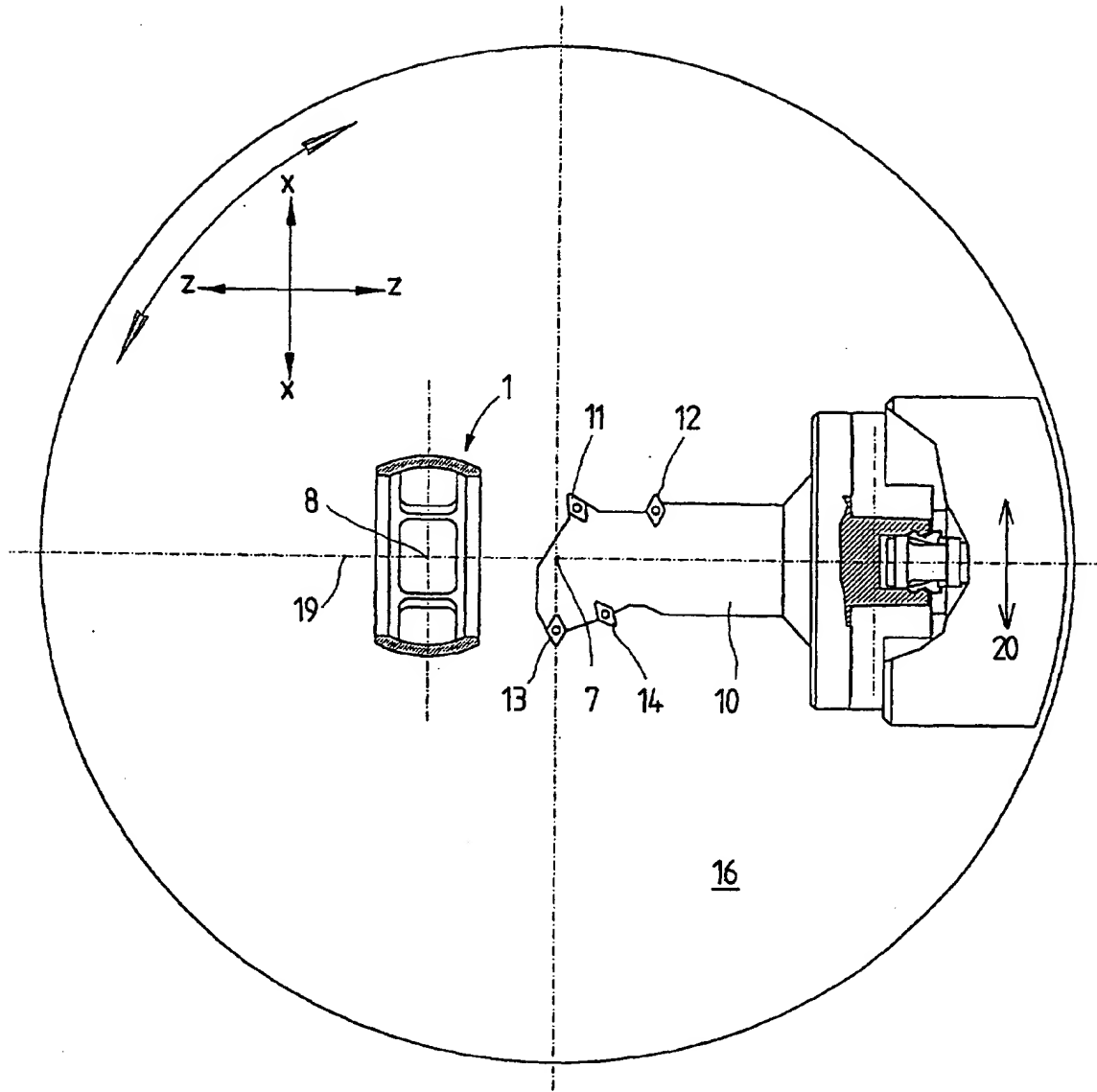
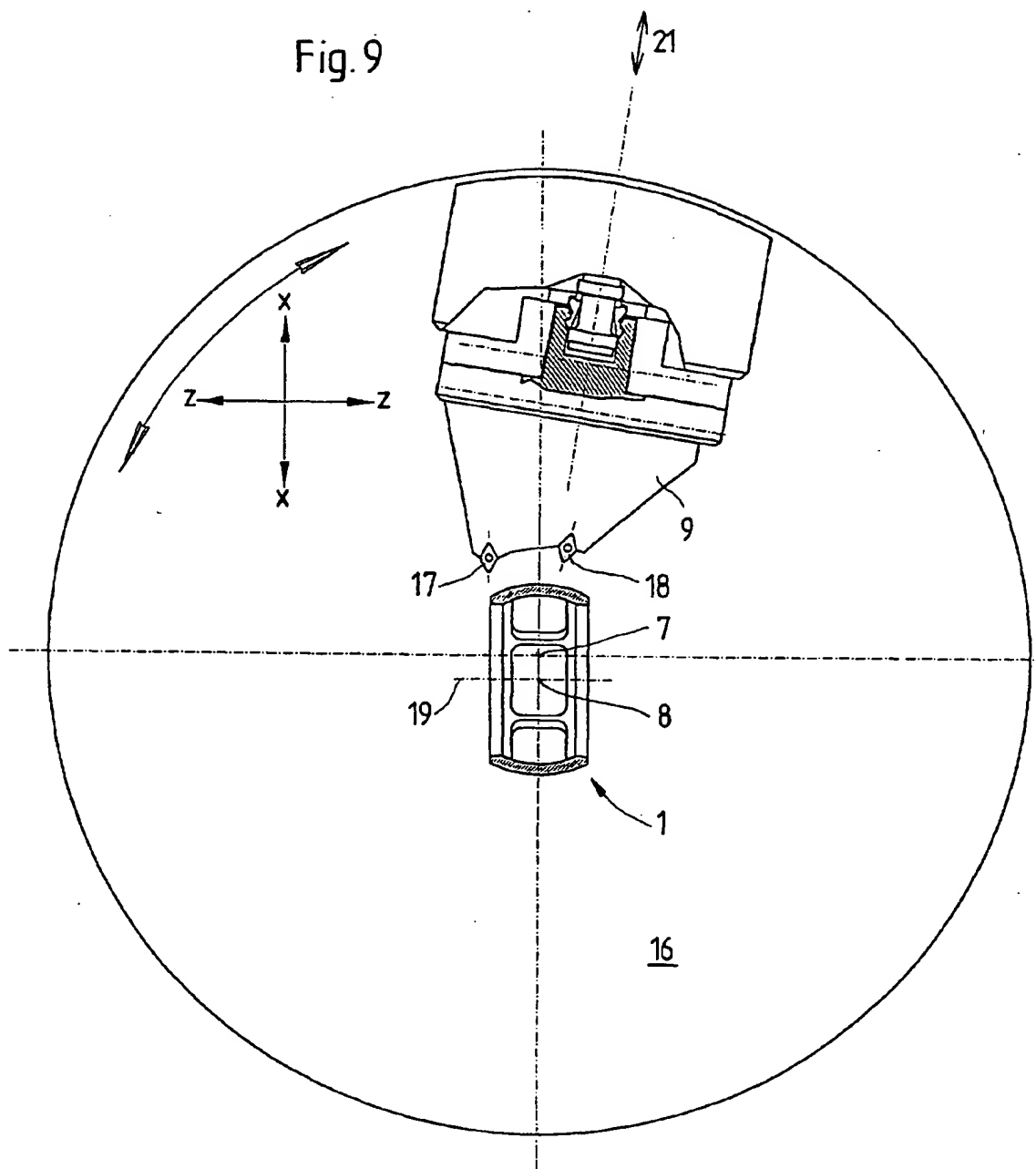


Fig. 9



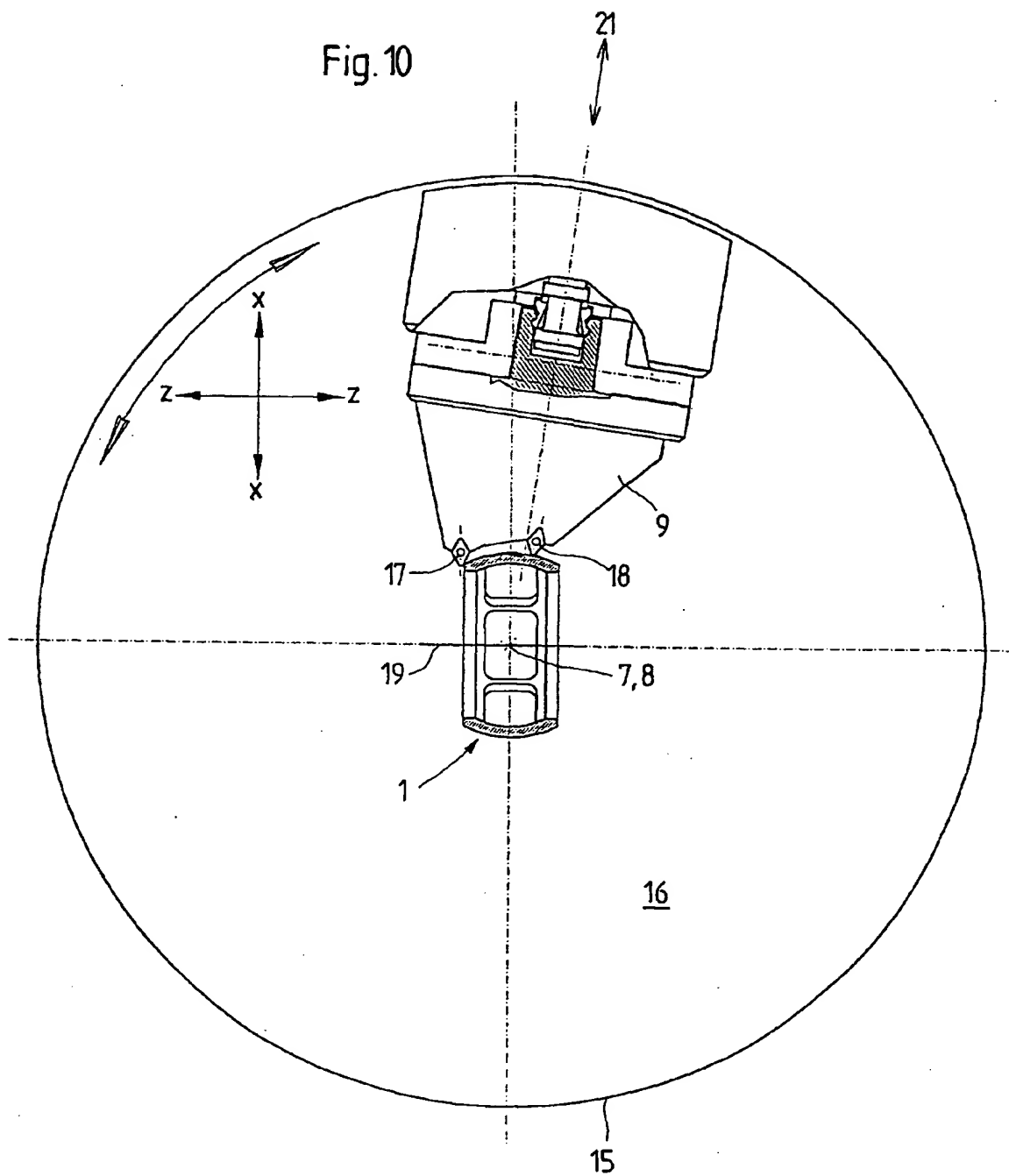


Fig. 11

